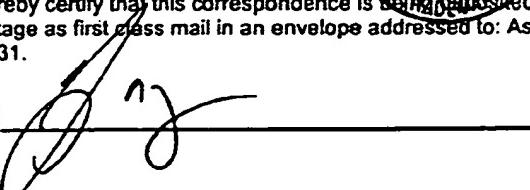


Docket No.: 1999P8051



COPY OF PAPERS
ORIGINALLY FILED

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

By: 

Date: April 18, 2002

#4
PRIORITY
PAPER
A/W
JUNE
26
2002

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Ronald Huber et al.
Appl. No. : 10/014,246
Filed : November 7, 2001
Title : Installation for Fabricating Semiconductor Products

CLAIM FOR PRIORITY

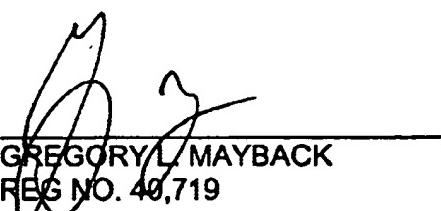
Hon. Commissioner of Patents and Trademarks,
Washington, D.C. 20231

Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119, based upon the German Patent Application 199 21 246.5 filed May 7, 1999.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,



GREGORY L. MAYBACK
REG NO. 40,719

Date: April 18, 2002

Lerner and Greenberg, P.A.
Post Office Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel: (954) 925-1100
Fax: (954) 925-1101

/mjb

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 199 21 246.5

Anmeldetag: 7. Mai 1999

Anmelder/Inhaber: Infineon Technologies AG, München/DE
Erstanmelder: Siemens AG, München/DE

Bezeichnung: Anlage zur Fertigung von Halbleiterprodukten

IPC: B 65 G 49/07

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 24. Oktober 2001
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident
Im Auftrag

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

Beschreibung**Anlage zur Fertigung von Halbleiterprodukten**

- 5 Die Erfindung betrifft eine Anlage zur Fertigung von Halbleiterprodukten gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Anlagen können insbesondere als Anlage zur Bearbeitung von Wafern ausgebildet sein. Diese Anlagen umfassen eine
10 Vielzahl von Fertigungseinheiten, mit welchen unterschiedliche Fertigungsprozesse durchgeführt werden. Bei diesen Fertigungsprozessen handelt es sich insbesondere um Ätzprozesse, Naßchemieverfahren, Diffusionsprozesse sowie diverse Reinigungsverfahren wie zum Beispiel CMP-Verfahren (Chemical Mechanical Polishing). Für jeden dieser Prozesse sind eine oder mehrere Fertigungseinheiten vorgesehen.

Der gesamte Fertigungsprozeß unterliegt strengen Reinheitsanforderungen, so daß die Fertigungseinheiten in einem Reinraum
20 oder in einem System von Reinräumen angeordnet sind.

Die Wafer werden in Kassetten in vorbestimmten Losgrößen über ein Transportsystem den einzelnen Fertigungseinheiten zugeführt. Auch der Abtransport der Kassetten nach Bearbeitung
25 dieser Wafer erfolgt über das Transportsystem.

Das Transportsystem weist typischerweise ein Fördersystem auf, welches beispielsweise in Form von Rollenförderern ausgebildet ist. Die Kassetten mit den Wafern werden dabei auf
30 den Rollenförderern aufliegend transportiert.

Derartige Fördersysteme verlaufen linienförmig durch den Reinraum. Um die Zuführung der Kassetten mit den Wafern zu den Fertigungseinheiten zu gewährleisten, verzweigen die Fördersysteme in geeigneter Weise. Auf diese Weise entsteht ein
35 mehr oder weniger geschlossenes Netzwerk von Rollenförderern innerhalb des Reinraums. Zur Be- und Entladung der Ferti-

gungseinheiten können zudem Handlingssysteme vorgesehen sein, welche die Kassetten von den Rollenförderern abnehmen oder nach Bearbeitung wieder auf diese auflegen.

- 5 Nachteilig bei derartigen Transportsystemen ist, daß ein sehr großer Installationsaufwand notwendig ist, um wenigstens eine annähernd flächendeckende Versorgung von Kassetten im Reinraum zu erhalten. Das Netzwerk von Rollenförderern muß hierzu eine Vielzahl von Verzweigungen aufweisen. Dies bedeutet,
- 10 nicht nur erhebliche Materialkosten, da die Rollenförderer im gesamten Reinraum eine große Gesamtlänge aufweisen. Vielmehr ist auch der Steuerungsaufwand für das Netzwerk der Rollenförderer erheblich.
- 15 Doch selbst wenn das Netzwerk der Rollenförderer fein verzweigt ausgelegt ist, gelingt dennoch keine flächendeckende Versorgung von Kassetten im Reinraum.

Um diesem Nachteil zu begegnen, werden die Fertigungseinheiten typischerweise entsprechend der Lagen der Rollenförderer positioniert. Dies kann dazu führen, daß einzelne Fertigungseinheiten nicht funktionsgerecht zueinander angeordnet werden können. Zudem ist nachteilig, daß bei derartigen Anordnungen Änderungen und Erweiterung nur mit großem Aufwand durchgeführt werden können.

Der Erfundung liegt die Aufgabe zugrunde, für eine Anlage der eingangs genannten Art ein Transportsystem zu schaffen, welches eine möglichst flächendeckende Versorgung der Fertigungseinheiten mit Halbleiterprodukten gewährleistet.

Zur Lösung dieser Aufgabe sind die Merkmale des Anspruchs 1 vorgesehen. Vorteilhafte Ausführungsformen und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfundung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Erfindungsgemäß ist das Transportsystem für die Zuführung der Halbleiterprodukte zu den Fertigungseinheiten als Portalkrananlage ausgebildet, welche wenigstens einen oberhalb der Fertigungseinheiten geführten und zu den Fertigungseinheiten 5 hin absenkbar Transportbehälter aufweist.

Dabei ist die Portalkrananlage oder eine Anordnung von Portalkrananlagen so ausgelegt, daß damit der oder die Transportbehälter über den gesamten Reinraum oberhalb der Fertigungseinheiten verfahrbar sind. Sobald ein Transportbehälter 10 oberhalb einer Fertigungseinheit, welche mit Halbleiterprodukten zu versorgen ist, positioniert ist, wird der Transportbehälter positionsgenau vor der Fertigungseinheit abgesenkt, so daß die Halbleiterprodukte aus dem Transportbehälter 15 entnommen und unmittelbar der Fertigungseinheit zugeführt werden können.

Der wesentliche Vorteil des erfindungsgemäßen Transportsystems besteht darin, daß die Transportbehälter ohne Zwangsführung 20 oberhalb der Fertigungseinheiten verfahrbar sind und an beliebigen Positionen im Reinraum zur Beladung oder Entladung der Halbleiterprodukte absenkbar sind.

Der Installationsaufwand für ein derartiges Transportsystem ist dabei sehr gering, wodurch eine Senkung der Betriebskosten 25 der Anlage erzielt wird. Ein weiterer Vorteil ist, daß die Transportbehälter an beliebigen Orten im Reinraum positionierbar sind. Dabei sind die Transportzeiten durch die direkte Zuführung des Transportbehälters oberhalb der Fertigungseinheiten sehr gering. 30

Schließlich ist vorteilhaft, daß die Fertigungseinheiten entsprechend ihrer Funktionalitäten unabhängig vom Transportsystem im Reinraum angeordnet werden können.

Ebenso sind auch Veränderungen der Anordnung der Fertigungseinheiten im Reinraum unabhängig vom Transportsystem auf einfache Weise durchführbar.

- 5 Die Erfindung wird im nachstehenden anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Figur 1: Draufsicht auf eine Anlage zur Bearbeitung von Wafern in schematischer Darstellung.

10

Figur 2: Längsschnitt durch die Anlage gemäß Figur 1.

15

20

In den Figuren 1 und 2 ist schematisch eine Anlage zur Fertigung von Halbleiterprodukten dargestellt, wobei es sich im vorliegenden Ausführungsbeispiel um eine Anlage zur Bearbeitung von Wafern handelt. Zur Durchführung der für die Bearbeitung der Wafer erforderlichen Fertigungsprozesse sind in einem Reinraum 1 eine Vielzahl von Fertigungseinheiten 2 angeordnet. In Figur 1 sind der Übersichtlichkeit halber nur acht derartige Fertigungseinheiten 2 dargestellt. Alternativ können die Fertigungseinheiten 2 auch auf mehrere Reinräume 1 verteilt sein.

Die Fertigungsprozesse umfassen insbesondere Ätzprozesse, Naßchemieverfahren, Diffusionsprozesse sowie Reinigungsverfahren. Für sämtliche Fertigungsprozesse sind eine oder mehrere Fertigungseinheiten 2 vorgesehen.

25

30

35

Die Fertigungseinheiten 2 sind in vorgegebenen Positionen auf dem Boden 3 des Reinraums 1 installiert. Die Fertigungseinheiten 2 werden über nicht dargestellte Bedieneinheiten vom Bedienpersonal bedient. Zudem weisen die Fertigungseinheiten 2 jeweils eine Be- und Entladestation 4 auf, über welche die zu bearbeitenden Wafer in die Fertigungseinheit 2 eingeführt und nach der Bearbeitung wieder aus dieser entnommen werden.

Die Wafer werden in Kassetten gelagert über ein Transportsystem den Fertigungseinheiten 2 zugeführt. Das in den Zeichnungen dargestellte Transportsystem besteht aus einer Portalkrananlage. Die Portalkrananlage weist zwei oberhalb der Fertigungseinheiten 2 verlaufende Kranbahnen 5 auf. Die Kranbahnen 5 sind jeweils auf Stützpfeilern 6 gelagert, welche im Boden 3 des Reinraums 1 verankert sind. In Figur 2 sind zwei Stützpfeiler 6 dargestellt, welche eine Kranbahn 5 tragen. Je nach Länge der Kranbahn 5 können auch mehrere Stützpfeiler 6 vorgesehen sein. Alternativ können die Kranbahnen 5 auch als Hängekonstruktion an der Decke des Reinraums 1 befestigt sein.

Die Kranbahnen 5 verlaufen in vorgegebenem Abstand parallel zueinander und weisen jeweils dieselbe Länge auf. Dabei sind die Kranbahnen 5 einander gegenüberliegend in geringem Abstand zu den längsseitigen Innenwänden des im wesentlichen rechteckigen Reinraums 1 angeordnet und erstrecken sich im wesentlichen über die gesamte Länge des Reinraums 1.

Ein quer zu den Kranbahnen 5 verlaufender Träger 7 ist mit seinen längsseitigen Enden in den Kranbahnen 5 verfahrbar gelagert. Am Träger 7 ist ein Transportbehälter 8 zur Aufnahme von Kassetten mit Wafern befestigt, wobei der Transportbehälter 8 in Längsrichtung des Trägers 7 verfahrbar angeordnet ist.

Zur Führung des Trägers 7 in den Kranbahnen 5 ist an den längsseitigen Enden des Trägers 7 jeweils ein Fahrwerk 9 vorgesehen. Zweckmäßigerweise weist jedes Fahrwerk 9 eine vorgegebene Anzahl von nicht dargestellten Rädern oder Rollen auf. Diese Rollen oder Räder sind in ebenfalls nicht dargestellten Schienenführungen in den Kranbahnen 5 geführt.

Der Transportbehälter 8 ist über eine in vertikaler Richtung ausfahrbare Haltevorrichtung 10 an einem Fahrwerk 11 befestigt, welches auf dem Träger 7 verfahrbar gelagert ist. Die

Haltevorrichtung 10 kann insbesondere ein ausfahrbbares Ge-
stänge oder dergleichen aufweisen. Auch das Fahrwerk 11 am
Träger 7 weist vorzugsweise eine vorgegebene Anzahl von nicht
dargestellten Rollen oder Rädern auf, welche in einer eben-
falls nicht dargestellten Schienenführung im Träger 7 ver-
fahrbar ist. Mittels des Fahrwerks 11 ist der Transportbehäl-
ter 8 längs des Trägers 7 verfahrbar, mittels der Haltevor-
richtung 10 ist der Transportbehälter 8 in vertikaler Rich-
tung verfahrbar.

10

Schließlich ist zwischen der Haltevorrichtung 10 und dem
Transportbehälter 8 eine Schwenkvorrichtung 12 vorgesehen,
mittels derer der Transportbehälter 8 zur Feinpositionierung
in horizontaler Richtung bezüglich der Haltevorrichtung 10
verfahrbar ist.

15

Der Verfahrweg des Transportbehälters 8 am Träger 7 sowie die
Verfahrwege der Halte- 10 und Schwenkvorrichtung 12 werden
über eine oder mehrere nicht dargestellte NC-Steuerungen ge-
steuert. Die NC-Steuerungen sind an eine ebenfalls nicht dar-
gestellte Zentralsteuerung angeschlossen, welche die Ge-
samtleitung der Portalkrananlage übernimmt. Alternativ oder
zusätzlich können bei Bedarf einzelne Funktionen der Steue-
rung manuell betätigt werden.

25

Mit der erfindungsgemäßen Portalkrananlage können beliebig
angeordnete Fertigungseinheiten 2 im Reinraum 1 schnell und
einfach mit Wafers beliefert werden. Der Transportbehälter 8
wird hierzu aus einem nicht dargestellten Speicher, Förder-
band oder dergleichen mit Kassetten, in welchen sich Wafer
befinden, gefüllt. Danach wird der Träger 7 an den Kranbahnen
solange verfahren, bis dieser sich auf der Höhe der zu be-
liefernden Fertigungseinheit 2 befindet. Dabei wird der
Transportbehälter 8 oberhalb der Fertigungseinheiten 2 be-
wegt. Auf diese Weise wird der Transport der Wafer durch die
Anordnung der Fertigungseinheiten 2 nicht behindert.

Anschließend wird der Transportbehälter 8 längs des Trägers 7 solange verfahren, bis sich der Transportbehälter 8 oberhalb der zu beliefernden Fertigungseinheit 2 befindet. Alternativ können der Träger 7 und der Transportbehälter 8 gleichzeitig verfahren werden. Erst nachdem der Transportbehälter 8 oberhalb der zu beliefernden Fertigungseinheit 2 positioniert ist, wird der Transportbehälter 8 durch Ausfahren der Haltevorrichtung 10 abgesenkt, bis sich der Transportbehälter 8 unmittelbar vor der Be- und Entladestation 4 der Fertigungseinheit 2 befindet. Bei diesem Absenkvgang des Transportbehälters 8 kann gleichzeitig noch eine Feinpositionierung durch automatisches oder manuelles Aktivieren der Schwenkvorrichtung 12 erfolgen. Der Abtransport der Wafer erfolgt anschließen in entsprechender Weise.

15

Da sich die Portalkrananlage über den gesamten Reinraum 1 erstreckt, kann die Versorgung der Anlage mit Wafern flächen-deckend erfolgen, wobei die Bewegung des Transportbehälters 8 zu der jeweiligen Fertigungseinheit 2 oberhalb sämtlicher Fertigungseinheiten 2 verläuft, so daß keine Zwangsführung während des Verfahrwegs des Transportbehälters 8 vorliegt.

Zur Erfüllung der Reinheits- und Sicherheitsanforderungen im Reinraum 1 weisen sämtliche Antriebe der Portalkrananlage ei-ne Kapselung auf, wobei vorzugsweise explosionsgeschützte Kapselungen verwendet werden. Zudem weisen vorzugsweise auch die Fahrwerke 9, 11 eine Kapselung auf.

Schließlich werden zweckmäßigerweise für die bewegten Teile der Fahrwerke 9, 11, insbesondere für die Rollen oder Räder, sowie für die Auflageflächen an den Kranbahnen 5 und an dem Träger 7, auf welchen die Fahrwerke 9, 11 geführt sind, Materialien verwendet, welche nicht ausgasen und welche sehr abriebfest sind. Insbesondere kommen hierfür besonders widerstands-fähige Kunststoffe in Frage.

Durch diese Maßnahmen ist gewährleistet, daß die bewegten Teile der Portalkrananlage keine oder nahezu keine Partikel absondern, welche die Reinraumatmosphäre beeinträchtigen könnten.

5

Bei dem in den Figuren 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel erfolgt der Transport der Wafer mittels einer Portalkrananlage, welche sich über den gesamten Reinraum 1 erstreckt.

10

Bei besonders großen Reinräumen 1 muß eine derartige Portalkrananlage eine erhebliche Spannweite aufweisen, was zu statischen Problemen bei der Installation der Portalkrananlage führen kann. Zudem kann in Abweichung des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 1 der Grundriß eines Reinraums 1 nicht nur rechtwinklig, sondern auch verwinkelt ausgebildet sein.

In derartigen Fällen ist es zweckmäßig, eine Mehrfachanordnung von nebeneinander und / oder hintereinander angeordneten Portalkrananlagen vorzusehen, um eine flächendeckende Versorgung mit Wafern zu gewährleisten.

Bei derartigen Anordnungen ist es zweckmäßig an den Grenzlinien zwischen zwei Portalkrananlagen einen oder mehrere Speichersysteme für Wafer, wie zum Beispiel Stocker vorzusehen. Diese Speicher bilden dann Bindeglieder zwischen den einzelnen Portalkrananlagen, da an diesen jeweils die Transportbehälter 8 zur Be- und Entladung von Wafers positioniert werden können.

30

In einer vorteilhaften Ausführungsform kann die Portalkrananlage dahingehend erweitert werden, daß auf den Kranbahnen 5 einer Portalkrananlage mehrere Träger 7 mit einem Transportbehälter 8 verfahrbar angeordnet sind.

35

Zweckmäßigerweise sind die Träger 7 an der Portalkrananlage jeweils separat verfahrbar angeordnet, wobei die Koordination der Verfahrwege von der Zentralsteuerung übernommen wird.

- 5 In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann die Portalkrananlage dahingehend erweitert werden, daß an einem Träger 7 mehrere hintereinander angeordnete Transportbehälter 8 verfahrbar angeordnet sind.
- 10 Die Transportbehälter 8 können dann einzeln jeweils an unterschiedlichen Fertigungseinheiten 2 oder Speichersystemen zur Be- und Entladung positioniert werden. Zweckmäßigerweise erfolgt die Koordination der Verfahrwege der Transportbehälter 8 an einem Träger 7 über die Zentralsteuerung.

Patentansprüche

1. Anlage zur Fertigung von Halbleiterprodukten insbesondere von Wafern, mit einer Anordnung von Fertigungseinheiten in
5 wenigstens einem Reinraum, dadurch gekennzeichnet,
daß als Transportsystem für die Zuführung der Halbleiterprodukte zu den Fertigungseinheiten (2) eine Portalkrananlage vorgesehen ist, welche wenigstens einen oberhalb der Fertigungseinheiten (2) geführten und zu den Fertigungseinheiten
10 (2) hin absenkbaren Transportbehälter (8) aufweist.
2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die Portalkrananlage zwei oberhalb der Fertigungseinheiten (2) parallel zueinander verlaufende Kranbahnen (5) aufweist, und daß ein quer zu den Kranbahnen (5) verlaufender Träger (7) mit seinen längsseitigen Enden in den Kranbahnen (5) verfahrbar gelagert ist, wobei am Träger (7) der Transportbehälter (8) verfahrbar gelagert ist.
15
- 20 3. Anlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
daß der Träger (7) an seinen längsseitigen Enden jeweils ein Fahrwerk (9) aufweist.
4. Anlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
daß jede Kranbahn (5) eine Schienenführung für das Fahrwerk (9) aufweist.
25
5. Anlage nach einem der Ansprüche 2 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kranbahnen (5) auf Stützpfeilern (6) gelagert sind.
30
- 35 6. Anlage nach einem der Ansprüche 2 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Transportbehälter (8) längs des Trägers (7) verfahrbar angeordnet ist.
7. Anlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,
daß der Träger (7) eine Schienenführung aufweist, in welcher

11

ein Fahrwerk (11) geführt ist, an welchem der Transportbehälter (8) gehalten ist.

8. Anlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,
5 daß der Transportbehälter (8) über eine in vertikaler Richtung ausfahrbare Haltevorrichtung (10) am Fahrwerk (11) befestigt ist.

9. Anlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,
10 daß zwischen der Haltevorrichtung (10) und dem Transportbehälter (8) eine Schwenkvorrichtung (12) vorgesehen ist, mittels derer der Transportbehälter (8) zur Feinpositionierung in horizontaler Richtung bezüglich der Haltevorrichtung (10) verfahrbar ist.

15
10. Anlage nach einem der Ansprüche 2 - 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Verfahrweg des Transportbehälters (8) am Träger (7) mittels einer NC-Steuerung steuerbar ist.

20 11. Anlage nach einem der Ansprüche 1 - 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebe für die Portalanlage eine Kapselung aufweisen.

12. Anlage nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebe explosionsgeschützte Kapselungen aufweisen.

13. Anlage nach einem der Ansprüche 3 - 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Fahrwerke (9, 11) eine Kapselung aufweisen.

30
35 14. Anlage nach einem der Ansprüche 3 - 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Fahrwerke (9, 11) und die Auflageflächen für die Fahrwerke (9, 11) auf den Kranbahnen (5) und dem Träger (7) aus abriebfesten, nicht ausgasenden Materialien bestehen.

15. Anlage nach einem der Ansprüche 1 - 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Portalkrananlage über eine Zentralsteuerung gesteuert ist.

5 16. Anlage nach einem der Ansprüche 1 - 15, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Portalkrananlage über die gesamte Fläche des Reinraums (1) erstreckt.

10 17. Anlage nach einem der Ansprüche 1 - 16, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Reinraum (1) eine Mehrfachanordnung von nebeneinander und / oder hintereinander angeordneten Portalkrananlagen vorgesehen ist.

15 18. Anlage nach einem der Ansprüche 1 - 17, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Kranbahnen (5) einer Portalkrananlage mehrere Träger (7) mit einem Transportbehälter (8) verfahrbar angeordnet sind.

20 19. Anlagen nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Träger (7) an einer Portalkrananlage jeweils separat verfahrbar angeordnet sind.

25 20. Anlage nach einem der Ansprüche 1 - 19, dadurch gekennzeichnet, daß an einem Träger (7) mehrere hintereinander angeordnete Transportbehälter (8) verfahrbar angeordnet sind.

30 21. Anlage nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Transportbehälter (8) an einem Träger (7) jeweils separat verfahrbar angeordnet sind.

Zusammenfassung

Anlage zur Fertigung von Halbleiterprodukten

- 5 Die Erfindung betrifft eine Anlage zur Fertigung von Halbleiterprodukten in wenigstens einem Reinraum (1). Als Transportsystem für die Zuführung der Halbleiterprodukte zu den Fertigungseinheiten (2) ist eine Portalkrananlage vorgesehen, welche wenigstens einen oberhalb der Fertigungseinheiten (2) geführten und zu den Fertigungseinheiten (2) hin absenkbarer Transportbehälter (8) aufweist.
- 10

Figur 1

Bezugszeichenliste

- 1 Reinraum
- 2 Fertigungseinheit
- 3 Boden
- 4 Be- und Entladestation
- 5 Kranbahn
- 6 Stützpfeiler
- 7 Träger
- 8 Transportbehälter
- 9 Fahrwerk
- 10 Haltevorrichtung
- 11 Fahrwerk
- 12 Schwenkvorrichtung

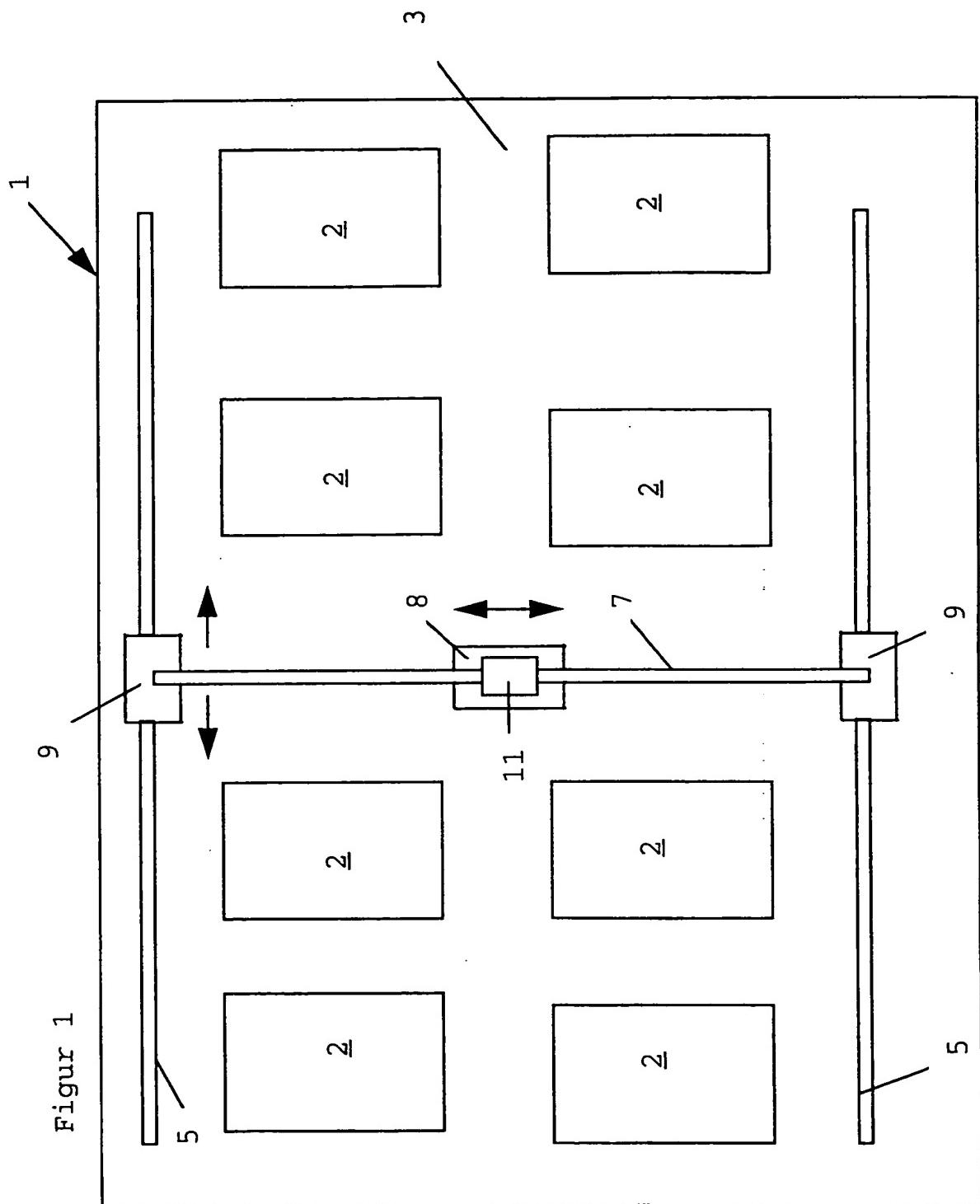
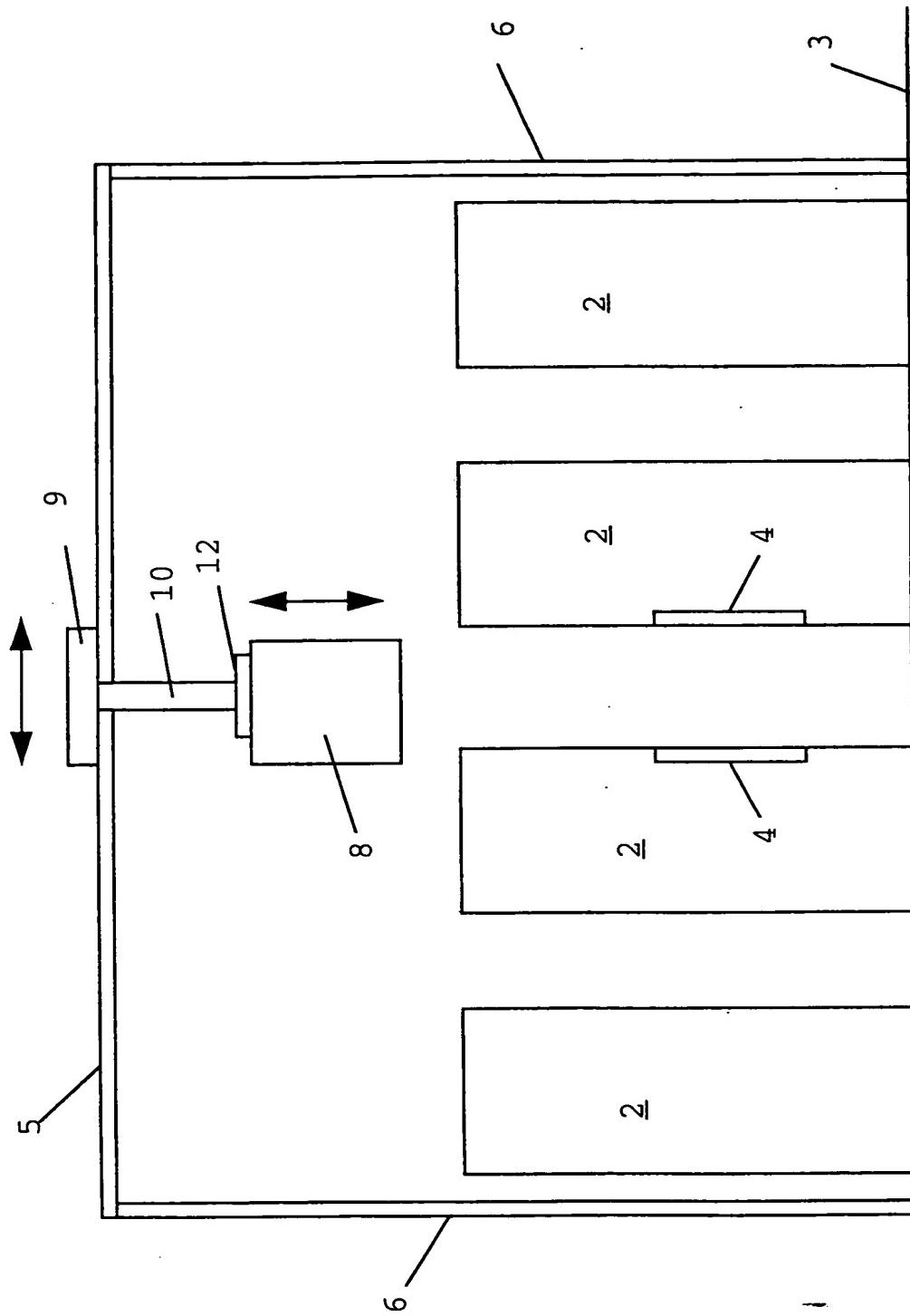


Figure 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.